

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 25.11.2022 08:59:28  
Уникальный программный ключ:  
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Общей и теоретической физики*

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина

***Б1.О.14.07 Математические методы физики***

обязательная часть

Специальность

***21.05.05***

***Физические процессы горного или нефтегазового производства***

код

наименование специальности

Программа

***специализация N 2 "Физические процессы нефтегазового производства"***

Форма обучения

***Заочная***

Для поступивших на обучение в  
***2022 г.***

Разработчик (составитель)

***к.ф.-м.н., доцент***

***Зеленова М. А.***

ученая степень, должность, ФИО

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций .....</b>	<b>3</b>
<b>2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....</b>	<b>5</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>5</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах).....	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам).....	7
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>10</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>11</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля) .....	11
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	12
6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства .....	13
<b>7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>14</b>

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций**

<b>Формируемая компетенция (с указанием кода)</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>
ОПК-5. Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов	ОПК-5.1. Владеет современным программным обеспечением общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов.	основные понятия, определения и инструменты основ математического анализа, дифференциального исчисления, интегрального исчисления, теории матриц и определителей, теории систем линейных уравнений; основные понятия и теоремы теории дифференциальных уравнений; методы решения основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка и высших порядков; основные понятия функции комплексной переменной.
	ОПК-5.2. Использует функционал и инструменты компьютерных систем для решения профессиональных задач.	вычислять пределы, находить производные и дифференциалы функций одной и нескольких переменных, вычислять интегралы; применять различные методы математического анализа при исследовании свойств функций действительной переменной, при вычислении приближенных значений, проведении различного рода оценок; используя определения, проводить исследования, связанные с основными понятиями; применять аппарат математического анализа для проектирования в профессиональной деятельности; выполнять действия над матрицами, вычислять определители, находить ранг матриц, находить обратные матрицы, решать системы линейных уравнений; уметь решать начальные и краевые задачи для различных классов обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка; применять полученные знания для моделирования физических процессов.

	ОПК-5.3. Использует в профессиональной деятельности программные обеспечения общего, специального назначения и моделирования горных и геологических объектов.	классическими знаниями о математическом анализе и его приложениях; навыками практического использования математического аппарата математической физики при решении конкретных задач; навыками проектирования, организации и анализа профессиональной деятельности; методикой математических моделей естественнонаучных задач; навыками применения математического аппарата интегральных уравнений для решения теоретических и прикладных задач, навыками приобретения новых профессиональных знаний.
ПК-2. Способен собирать, анализировать, оценивать и обобщать геолого-геофизическую информацию по объектам подсчета углеводородного сырья	ПК-2.1. Выстраивает профессиональную деятельность с учётом особенностей проведения работ по подсчету и управлению углеводородными запасами	Обучающийся должен знать методы и средства проектирования программного обеспечения для представления метода осреднения, интегральных преобразований Фурье, интегральных преобразований Лапласа на языке программирования
	ПК-2.2. Участвует в подготовке материалов, используемых при разработке плановой и проектной документации.	Обучающийся должен уметь применять методы и средства проектирования программного обеспечения для представления метода осреднения, интегральных преобразований Фурье, интегральных преобразований Лапласа на языке программирования
	ПК-2.3. Анализирует и оценивает полученную и обработанную геолого-геофизическую информацию, отбраковывает недостоверные данные (каротаж, петрофизика)	Обучающийся должен разрабатывать, изменять и согласовывать архитектуры программного обеспечения для представления решений прикладных физических задач на языке программирования

## 2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

- формирование математической культуры студентов, обеспечивающую способность к обобщению, анализу и восприятию математических моделей;

- фундаментальная подготовка студентов в области математического анализа, овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего применения к решению прикладных задач;
- формирование умений применять методы комплексного анализа в своей учебной и профессиональной деятельности.

Дисциплина знакомит студентов с основными понятиями и методами теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления функций комплексных переменных. Дисциплина является базовой для изучения всех специальных дисциплин. Знания и практические навыки, полученные по дисциплине используются студентами при изучении общепрофессиональных дисциплин, а также при выполнении курсовых и дипломных проектов.

Дисциплина реализуется в рамках обязательной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, знания и умения сформированные в рамках школьного курса математики.

Дисциплина изучается на 1, 2 курсах в 1, 2, 3, 4 семестрах

### **3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 648 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	648
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	26
практических (семинарских)	28
другие формы контактной работы (ФКР)	0,8
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	19,2
дифференцированный зачет	
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	574

Формы контроля	Семестры
дифференцированный зачет	1, 2, 3
экзамен	4

### **4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

#### **4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)**

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся
-------	--	--

		и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
<b>1</b>	<b>ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>34</b>
1.1	Матрицы	0	0	0	12
1.2	Системы линейных уравнений	0	0	0	22
<b>2</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>84</b>
2.1	Функция. Предел функции	0	0	0	24
2.2	Производная функции	2	2	0	24
2.3	Производные высших порядков	0	0	0	24
2.4	Исследование функций при помощи производных	0	0	0	12
<b>3</b>	<b>НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>82</b>
3.1	Понятие неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования	2	2	0	22
3.2	Интегрирование рациональных функций	2	2	0	24
3.3	Интегрирование тригонометрических функций	0	2	0	12
3.4	Интегрирование иррациональных функций	0	0	0	24
<b>4</b>	<b>ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>60</b>
4.1	Основные понятия и свойства определенного интеграла. Вычисления определенного интеграла	2	2	0	24
4.2	Несобственные интегралы	2	2	0	24
4.3	Геометрические и физические приложения определенного интеграла.	0	0	0	12
<b>5</b>	<b>ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>82</b>
5.1	Общие сведения о дифференциальных уравнениях..	2	2	0	22
5.2	Дифференциальные уравнения первого порядка	2	2	0	12
5.3	Дифференциальные уравнения высших порядков	2	2	0	12
5.4	Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	2	2	0	12
5.5	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения	2	2	0	24
<b>6</b>	<b>КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>48</b>
6.1	Понятие и представления комплексных чисел	0	0	0	24
6.2	Действия над комплексными числами	2	2	0	24
<b>7</b>	<b>ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>46</b>
7.1	Векторы	0	0	0	12
7.2	Действия над векторами	2	2	0	22
7.3	Системы координат	0	0	0	12
<b>8</b>	<b>ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>68</b>

	<b>ПЕРЕМЕННЫХ</b>				
8.1	Основные понятия. Предел. Непрерывность	0	0	0	12
8.2	Производные и дифференциалы функции нескольких переменных	0	0	0	22
8.3	Двойной интеграл	0	0	0	12
8.4	Тройной интеграл	0	0	0	22
<b>9</b>	<b>ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>70,1</b>
9.1	Основные уравнения математической физики	2	2	0	12
9.2	Интегральные преобразования Фурье	0	0	0	12
9.3	Интегральные преобразования Лапласа	0	0	0	22
9.4	Уравнение Бесселя	0	0	0	24,1
	<b>Итого</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>0</b>	<b>574,1</b>

#### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>2</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ</b>	
2.2	Производная функции	Задачи, приводящие к понятию производной. Отыскание производных различных функций. Поиск уравнений касательной и нормали к кривой. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. Решение прикладных задач по данной теме
<b>3</b>	<b>НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ</b>	
3.1	Понятие неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования	Доказать, что данное выражение является решением данного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Метод непосредственного интегрирования. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной). Метод интегрирования по частям
3.2	Интегрирование рациональных функций	Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.
3.3	Интегрирование тригонометрических функций	Универсальная тригонометрическая подстановка. Другие тригонометрические подстановки. Интегралы определённого типа. Использование тригонометрических преобразований.
<b>4</b>	<b>ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ</b>	
4.1	Основные понятия и свойства определенного интеграла. Вычисления	Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-

	определенного интеграла	Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.
4.2	Несобственные интегралы	Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I рода). Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл II рода)
<b>5</b>	<b>ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ</b>	
5.1	Общие сведения о дифференциальных уравнениях..	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Показать, что данное выражение является решение представленного ДУ
5.2	Дифференциальные уравнения первого порядка	Решение ДУ с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнения Лагранжа и Клеро
5.3	Дифференциальные уравнения высших порядков	Решение ДУ, допускающих понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные ДУ второго порядка. Линейные однородные ДУ n-го порядка.
5.4	Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Интегрирование ЛОДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами.
5.5	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения	Решения ЛНДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных. Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Интегрирование ЛНДУ n-го порядка ( $n > 2$ ) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
<b>6</b>	<b>КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА</b>	
6.2	Действия над комплексными числами	Сложение комплексных чисел. Вычитание комплексных чисел. Умножение комплексных чисел. Деление комплексных чисел. Извлечение корней из комплексных чисел.
<b>7</b>	<b>ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ</b>	
7.2	Действия над векторами	Сложение векторов. Умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов. Прикладные задачи по данной теме
<b>9</b>	<b>ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ</b>	
9.1	Основные уравнения математической физики	Одномерное распространение тепла в среде. Граничное условие первого рода. Граничное условие второго рода. Граничное условие третьего рода. Граничное условие четвертого рода.

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>2</b>	<b>ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ</b>	
2.2	Производная функции	Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной; ее механический и геометрический смысл. Уравнение касательной и нормали к кривой. Производная суммы, разности, произведения и частного функций. Производная сложной и обратной функций. Производные основных элементарных функций. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.
<b>3</b>	<b>НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ</b>	
3.1	Понятие неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования	Понятие неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.
3.2	Интегрирование рациональных функций	Понятия о рациональных функциях. Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных дробей.
<b>4</b>	<b>ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ</b>	
4.1	Основные понятия и свойства определенного интеграла. Вычисления определенного интеграла	Определенный интеграл как предел интегральной суммы. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.
4.2	Несобственные интегралы	Интеграл с бесконечным промежутком интегрирования (несобственный интеграл I рода). Интеграл от разрывной функции (несобственный интеграл II рода)
<b>5</b>	<b>ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ</b>	
5.1	Общие сведения о дифференциальных уравнениях.	Основные понятия. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.
5.2	Дифференциальные уравнения первого порядка	Основные понятия. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные уравнения. Уравнение Я. Бернулли. Уравнение в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. Уравнения Лагранжа и Клеро.
5.3	Дифференциальные уравнения высших порядков	Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные однородные ДУ второго порядка. Линейные однородные ДУ n-го порядка.
5.4	Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	Интегрирование ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Интегрирование ЛОДУ n-го порядка с постоянными коэффициентами.
5.5	Линейные неоднородные дифференциальные	Структура общего решения ЛНДУ второго порядка. Метод вариации произвольных постоянных.

	уравнения	Интегрирование ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Интегрирование ЛНДУ n-го порядка ( $n > 2$ ) с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
<b>6</b>	<b>КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА</b>	
6.2	Действия над комплексными числами	Сложение комплексных чисел. Вычитание комплексных чисел. Умножение комплексных чисел. Деление комплексных чисел. Извлечение корней из комплексных чисел.
<b>7</b>	<b>ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ</b>	
7.2	Действия над векторами	Сложение векторов. Умножение вектора на число. Скалярное произведение векторов и его свойства. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов.
<b>9</b>	<b>ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ</b>	
9.1	Основные уравнения математической физики	Основные понятия. Уравнение теплопроводности. Уравнение пьезопроводности. Простейшие одномерные линейные модели. Плоская модель. Радиальная геометрия в прикладных задачах. Преобразование производных

### 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это планируемая учебная работа студентов, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, при этом носящая сугубо индивидуальный характер. По представленной дисциплине самостоятельная работа обучаемых предполагает выработку навыков практической работы по темам (в скобках указано выделенное количество часов):

#### 1 ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ [34]

1.1 Матрицы (12)

1.2 Системы линейных уравнений (22)

#### 2 ВВЕДЕНИЕ В АНАЛИЗ [84]

2.1 Функция. Предел функции (24)

2.2 Производная функции (24)

2.3 Производные высших порядков (24)

2.4 Исследование функций при помощи производных (12)

#### 3 НЕОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ [82]

3.1 Понятие неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования (22)

3.2 Интегрирование рациональных функций (24)

3.3 Интегрирование тригонометрических функций (12)

3.4 Интегрирование иррациональных функций (24)

#### 4 ОПРЕДЕЛЕННЫЙ ИНТЕГРАЛ [60]

4.1 Основные понятия и свойства определенного интеграла. Вычисления определенного интеграла (24)

4.2 Несобственные интегралы (24)

4.3 Геометрические и физические приложения определенного интеграла (12)

#### 5 ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ [82]

5.1 Общие сведения о дифференциальных уравнениях (22)

5.2 Дифференциальные уравнения первого порядка (12)

5.3 Дифференциальные уравнения высших порядков (12)

5.4 Интегрирование ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами	(12)
5.5 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения	(24)
6 КОМПЛЕКСНЫЕ ЧИСЛА	[48]
6.1 Понятие и представления комплексных чисел	(24)
6.2 Действия над комплексными числами	(24)
7 ЭЛЕМЕНТЫ ВЕКТОРНОЙ АЛГЕБРЫ	[46]
7.1 Векторы	(12)
7.2 Действия над векторами	(22)
7.3 Системы координат	(12)
8 ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ	[68]
8.1 Основные понятия. Предел. Непрерывность	(12)
8.2 Производные и дифференциалы функции нескольких переменных	(22)
8.3 Двойной интеграл	(12)
8.4 Тройной интеграл	(22)
9 ИНТЕГРАЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ В МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ФИЗИКЕ	[70,1]
9.1 Основные уравнения математической физики	(12)
9.2 Интегральные преобразования Фурье	(12)
9.3 Интегральные преобразования Фурье	(22)
9.4 Уравнение Бесселя	(24,1)
Итого:	574,1

Для организации самостоятельной работы необходимы следующие условия:

- готовность студентов к самостоятельному труду;
- мотивация получения знаний;
- наличие и доступность всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- система регулярного контроля качества выполненной самостоятельной работы;
- консультационная помощь преподавателя.

Самостоятельная работа также включает в себя:

- выполнение индивидуальных заданий;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к текущему контролю;
- подготовку к итоговому контролю.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

#### **Основная учебная литература:**

1. Алтунин, К.К. Методы математической физики: учебное пособие [Электронный ресурс]. - Электрон. дан. - М.: Директ-Медиа, 2014. — 123 с. — Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view\\_red&book\\_id=240552](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=240552) (дата обращения: 25.06.2022)
2. Протасов, Ю. М. Математический анализ : учебное пособие / Ю. М. Протасов. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2017. – 165 с. : граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115118> (дата обращения: 26.06.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9765-1234-4. – Текст : электронный.

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. Ельцов, А. А. Интегральное исчисление : учебное пособие / А. А. Ельцов, Т. А. Ельцова ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2013. – 137 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480608> (дата обращения: 26.06.2022). – Библиогр.: с. 128-129. – ISBN 978-5-4332-0115-6. – Текст : электронный.
2. Линейная алгебра : учебное пособие / Н. В. Гредасова, М. А. Корешникова, Н. И. Желонкина [и др.] ; Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019. – 91 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=697344> (дата обращения: 26.06.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-7996-2776-8. – Текст : электронный.

## 6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
1	Договор на доступ к ЭБС ZNANIUM.COM между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Знаниум» от 12.07.2021
2	Договор на доступ к ЭБС «ЭБС ЮРАЙТ» (полная коллекция) между БашГУ в лице директора СФ БашГУ и ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» № 223/596 от 04.03.2021
3	Договор на доступ к ЭБС «Университетская библиотека онлайн» между БашГУ и «Нексмедиа» № ОГЗ-114 от 28.09.2022
4	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № ОГЗ-145 от 01.10.2021
5	Договор на доступ к ЭБС «Лань» между БашГУ и издательством «Лань» № ОГЗ-146 от 01.10.2021
6	Соглашение о сотрудничестве между БашГУ и издательством «Лань» № 141 от 01.10.2021
7	ЭБС «ЭБ БашГУ», бессрочный договор между БашГУ и ООО «Открытые библиотечные системы» № 095 от 01.09.2014 г.
8	Договор на доступ к электронным научным периодическим изданиям между БашГУ и РУНЭБ № ОГЗ-512 от 20.12.2021
9	Договор на БД диссертаций между БашГУ и РГБ №095/04/0045-1254 от 02.07.2021
10	Договор о подключении к НЭБ и о предоставлении доступа к объектам НЭБ между БашГУ в лице директора СФ БашГУ с ФГБУ «РГБ» № 101/НЭБ/1438-П от 11.06.2019

## Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»)

№ п/п	Адрес (URL)	Описание страницы
1	<a href="https://openedu.ru/course/spbstu/mathph/">https://openedu.ru/course/spbstu/mathph/</a>	Онлайн курс «Математическая физика» ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский

		политехнически й университет Петра Великого»
2	<a href="http://yotx.ru/">http://yotx.ru/</a>	Сервис онлайн построения графиков функций
3	<a href="http://www.mathnet.ru">www.mathnet.ru</a>	Общероссийски й математический портал
4	<a href="http://old.exponenta.ru/educat/class/courses/student/la/examples.asp">http://old.exponenta.ru/educat/class/courses/student/la/examples.asp</a>	Образовательн ый математический сайт Exponenta.ru. На указанной странице приведены примеры решения типовых задач линейной алгебры.
5	<a href="https://mipt.ru/education/chair/mathematics/upload/636/f_5ztibp-arphdx5wxdp.pdf">https://mipt.ru/education/chair/mathematics/upload/636/f_5ztibp-arphdx5wxdp.pdf</a>	Учебное пособие по методам решения дифференциаль ных уравнений. МФТИ, 2012 г.
6	<a href="https://www.youtube.com/playlist?list=PLq1fGRVmTE16ayQcyPPvBWRm7uhJHejxk">https://www.youtube.com/playlist?list=PLq1fGRVmTE16ayQcyPPvBWRm7uhJHejxk</a>	Лекции по методам математической физики. Читает Шапиро Давид Абрамович, Кафедра теоретической физики ФФ НГУ

### 6.3. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

<b>Наименование программного обеспечения</b>
Office Standart 2007 Russian OpenLicensePack NoLevel Acdmc
Windows XP

**7. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

<b>Тип учебной аудитории</b>	<b>Оснащенность учебной аудитории</b>
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций.	учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория текущего контроля и промежуточной аттестации, учебная аудитория групповых и индивидуальных консультаций	учебная мебель, доска, мультимедиа-проектор, экран настенный, учебно-наглядные пособия.
Читальный зал: помещение для самостоятельной работы	учебная мебель, учебно-наглядные пособия, компьютеры